榆毒蛾生活习性和数量变动与气象因素的关系*

梁 兴 善
（中国科学院动物研究所）

摘要　1.榆毒蛾在北京地区，一年两代，每代的历期与季节性气候变化有关。第一代在夏季完成，卵期，约在 7 月上中旬，幼虫于 7 月中下旬孵化，至 8 月下旬化蛹，9 月上旬羽化，历期约 50 日；第二代从秋末到次年春末夏初，卵期在 9 月上旬至下旬，幼虫 9 月中下旬孵化至 10 月中旬前后进入越冬，次年 4 月中下旬活动至 6 月下旬化蛹，7 月上旬羽化，除越冬期外，历期约 120 日。

2.榆毒蛾的雌雄性比，1956 年统计：第一代雌雄比例(%)为 68.[illegible]，第二代为 [illegible]。其产卵量，每雌最多 215 粒，少为 26 粒，平均 79.1 粒。成虫期遇天气晴朗，卵量较多，阴雨天气，产卵量减少。卵的孵化率，在自然条件下，每代都在 90%以上。

3.榆毒蛾在北京地区，以 2 龄幼虫越冬。越冬场所主要在榆树洞穴、裂皮和树下的堆积物内。榆毒蛾成虫不取食，幼虫取食叶片；幼虫 1—3 龄，趋光性弱，大部在榆树下层，叶片背面，5—7 龄，趋光性增强，栖居于榆树上部、叶片表面；成虫夜晚有趋光习性，白天在晴朗的中午前后飞翔数量较多，阴雨和风速在 3 级以上的天气停止飞翔。

4.榆毒蛾虫口数量的变化与降雨量及其分布有关。少雨的世代，榆毒蛾数量上升，多雨的世代，其数量下降。如 1955 年第一代幼虫初期降雨 125.5 毫米，蛾量较越冬代增长 11.8 倍，1956 年第一代幼虫期降雨 529.0 毫米，其蛾量较越冬代却有所下降。

前　　言

榆毒蛾（*Stilpnotia ochropoda* Eversmann），属于鳞翅目毒蛾科 Lymantriidae。是寡食性昆虫，主要为害榆树叶片，严重时能将榆叶食光，影响榆树生长。分布在华北、东北和西北地区。过去尚少人作过系统的研究，作者在前昆虫研究所进行北京地区昆虫物候观察时，曾对此虫进行观察，现将 1954—1956 年取得的结果整理如下，以供有关方面的参考。

材 料 与 方 法

（一）生活史　从榆树上采集的卵孵化后，放在指形管内饲养，每日检查蜕皮次数。3 龄后，移到榆树上，罩以铁纱笼，每日观察一次，记载龄期、化蛹和羽化时间等。此外，还在南北固定的枝叶上，采取上述相同的方法进行观察，以便比较南北部位的差别。成虫羽化后，单对雌雄罩在养虫笼内，逐时观察交配、产卵，并记载产卵量。将所产的卵放在指形管内，管内置以湿润的脱脂棉，放在小气候观测场的百叶箱内，观察卵期天数、孵化时间。

（二）生活习性　全部是在自然情况下结合不同天气状况进行的。观察项目包括：幼

* 这项工作是在马世骏教授指导下进行的，昆虫名称系由谭娟杰先生代为鉴定，刘崇乐教授审阅文稿，一并在此致谢。

虫活动、取食和成虫活动、产卵等，并统计其数量。同时也利用诱虫灯进行成虫夜晚活动的观察。诱虫灯的位置距离榆毒蛾所在的榆树约30米，灯的高度距地面2米，每天于日落黄昏后开灯，日出前闭灯。

为了解榆毒蛾生活史、生活习性、数量变动和气象因素的关系，在观察榆毒蛾的同时，并经常对各种气象要素——温度、相对湿度、风速、风向、雨量等进行观测。

一、生 活 史

榆毒蛾在北京地区一年发生两代，以2龄幼虫越冬，4月中下旬开始活动，7月上旬越冬代羽化成虫；第一代卵期在7月上中旬，7月中下旬孵化为幼虫，至9月上旬羽化成虫。兹将各期的经过分述如下：

榆毒蛾第一代卵期，最早出现在7月初，最晚于7月20日后，前后约20日。每块卵由产下到孵化，长至13日，短为9—10日，一般11—12日。越冬代卵期，最早出现在9月初，最晚于9月下旬，前后约30日。每块卵由产下到孵化，长至15—16日，短为11—12日，一般13—14日。两代卵期的长短差异，是由于其经历的气候条件造成的；如第一代旬平均气温为25—26℃，高可达30℃左右，最低也在20℃；越冬代，旬平均气温为23—24℃，最高不及30℃，低为15—16℃。

榆毒蛾幼虫共有7龄，各代各龄期的长短因气候条件的变化而不同。越冬代1龄幼虫于9月中下旬孵化，2龄从10月中下旬起越冬；越冬代幼虫至翌年4月中下旬开始活动，生活到5月初；3龄在5月上中旬，4龄在5月中旬，5龄在5月下旬，6龄在6月上旬，7龄在6月中下旬。第一代幼虫，7月中旬开始孵化，2龄在7月下旬，3龄在7月下旬，4龄在8月上旬，5龄在8月上中旬，6龄在8月中下旬，7龄在8月下旬至9月上旬。两代幼虫期，第一代在夏季7—8月，历时约40日，越冬代在秋末和春末夏初，除越冬期外，历时约90日。两代的经历时期绘入图1。

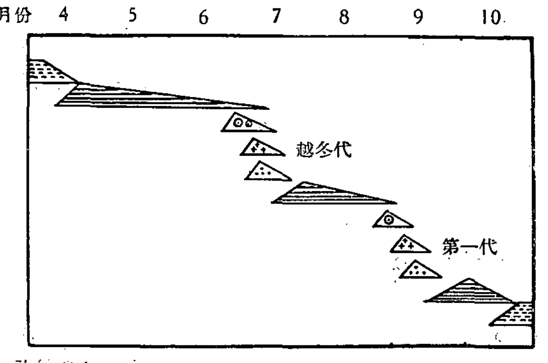


图1 1956年榆毒蛾生活周期

榆毒蛾蛹期，越冬代最早出现在6月23日，终于7月15日，第一代最早出现在8月22日，迟至9月13日。每个蛹由化蛹到羽化，少为7—8日，多至14—15日，一般9—10日。蛹期7—10日者，多在晴朗的气候条件下，11—15日者，多在阴雨的天气状况下。

榆毒蛾成虫出现期与幼虫、蛹期的气候有关（表1），1955年夏季气温高，越冬代成虫于6月25日出现，盛期于7月1—8日；第一代成虫于8月22日出现，盛期于9月1—10日。1954年和1956年夏季气温低，1954年第一代成虫于9月1日出现，盛期于9月3—11日；1956年越冬代成虫期于6月28日出现，盛期于7月3—8日，第一代成虫于8月28日出现，盛期于9月2—8日。二年中，越冬代成虫出现期有3日的差别；三年间，第一代成虫出现期有一周的先后。

表 1　1954—1956 年 4—10 月平均温度（℃）

年＼月	4	5	6	7	8	9	10
1954	14.6	20.7	23.8	24.9	25.7	21.5	14.0
1955	14.2	20.5	25.0	26.8	25.9	21.2	12.7
1956	13.7	19.1	22.8	26.3	24.6	22.1	12.9

榆毒蛾成虫寿命，少为 1—2 日，长至 5—6 日，一般 3—4 日。雌虫寿命平均 3.5日，雄虫寿命平均 3.3 日。成虫期的气候变化也足以影响它的寿命，如 1956 年越冬代阴雨日数达 53.4%，雌雄寿命平均 3.1 日，第一代阴雨日数 26.7%，雌雄寿命平均 3.7 日。

榆毒蛾雌雄性比与产卵量。据 1956 年统计，越冬代雌虫为 68%，雄虫为 32%；第一代雌虫为 56%，雄虫为 44%。每雌产卵数量，少为 26 粒，多至 215 粒，平均为 79.1 粒。诱虫灯捕获已产卵的雌虫，腹內尚有 20、30、50 粒不等；未产卵的 16 只雌虫，平均抱卵 178.7 粒。从捕获已产卵和抱卵的检查结果，可以肯定，每雌产卵不少于 100 粒；从榆毒蛾寿命和天气状况的关系，可以看出：在晴朗的天气状况下，其产卵量可能增多；在阴雨的天气状况下，其产卵量可能减少。卵的孵化率，在自然条件下，每代都在 90%以上。

二、活动习性与气象因素的关系

榆毒蛾幼虫，在生活期间，各龄在榆树上所处的部位不同，例如：3 龄时期，在 4 米高树冠上的垂直分布，2 米下的枝叶上占 74%，2 米上的枝叶上只有 26%，下部枝叶上的虫数相当于上部的 3 倍；7 龄时期，同一株榆树，却有很大的变化，2 米以下的虫数下降到 33%，2 米以上的虫数上升到 67%，这种垂直分布的变化，主要在于榆树枝叶分布和榆毒蛾幼虫趋光性的变化：榆树枝叶，中下部分布多，上部分布少，榆树荫中，常为密生的枝叶所郁闭，因而，植株上部光线強，下部光线弱；而榆毒蛾幼虫，初孵化期惧光，高龄期趋光。如各龄期在叶片部位上的检查结果：1 龄全部在叶片背面，2 龄 80%在叶片背面，3—4 龄 50—60%在叶片表面，40—50%在叶片背面，5 龄 70%在叶片表面，30%在叶片背面，6—7 龄 85%在叶片表面，当太阳斜射的时候，75%头部向着太阳，当太阳直射的时候，其头部与太阳的位置呈锐角现象。故榆毒蛾幼虫随着龄期的增长，逐步向上向四周扩散，及至 7 龄，扩散到枝叶的顶端。及至老熟，然后大部分返回下部化蛹。

榆毒蛾幼虫越冬期的长短，决定于气温的变化。秋末冬初 10 月中下旬前后，候平均温度低于 15℃，继续下降，最低温度接近 5℃，初霜来临后和严霜降临时，开始越冬；翌年春季 4 月下旬，候平均温度上升至 15℃，最低温度升至5℃，末霜前开始活动，末霜后全部活动。它的越冬场所，分布如下：

1. 榆树上，主要分布在榆树洞穴、张裂的树皮內和树杈间，其中老龄榆树，多于幼龄榆树，洞穴多于皱裂的表皮。

2. 榆树下，成年垒月未加清理的堆积物內也是它越冬的良好场所，如木材缝隙、玉米叶鞘、枯叶、碎砖烂瓦和枯草根间。

3. 榆树四周，约相当于寄主高度以內范围的物体上，如木柱、建筑物砖瓦的墙壁內，均

可被采用。

上述三种场所,以前二者为多,后者次之;在前二者中,越冬虫数的多寡,首先决定于越冬前的虫口密度,其次决定于两个场所的具体条件。

表 2 榆毒蛾幼虫不同越冬場所的比較

场 所	株 数	虫 数 (头)	平 均 头 数	百 分 率 (%)
树 上	15	2.872	205.1	48.2
树 下	6	1.306	218	51.2
树四周	10	17	2	0.4

榆毒蛾飞翔力较弱,最高超越榆树的高度,低距地面 1 米左右;飞翔距离,远不过 40—50 米,近约 5—10 米,每次飞翔,约 1—5 分钟,它的飞翔数量受天气变化的影响比较明显:如图 2 所示:白天在气温 16—27℃ 范围内,气温高,飞翔的数量多,气温低,飞翔

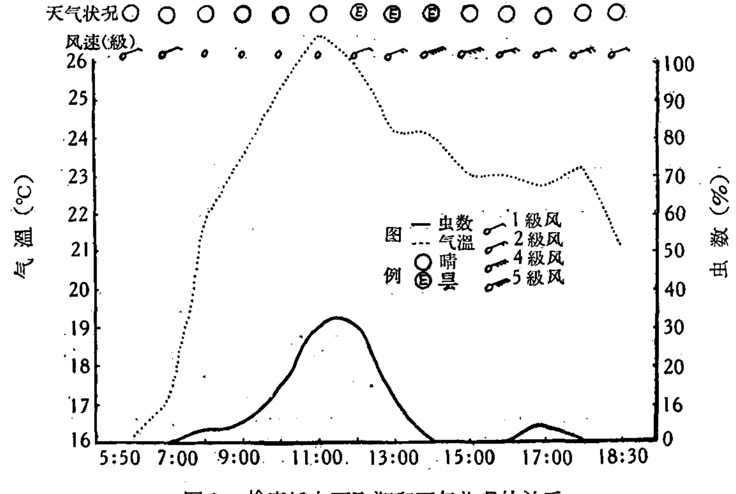


图 2 榆毒蛾白天飞翔和天气状况的关系

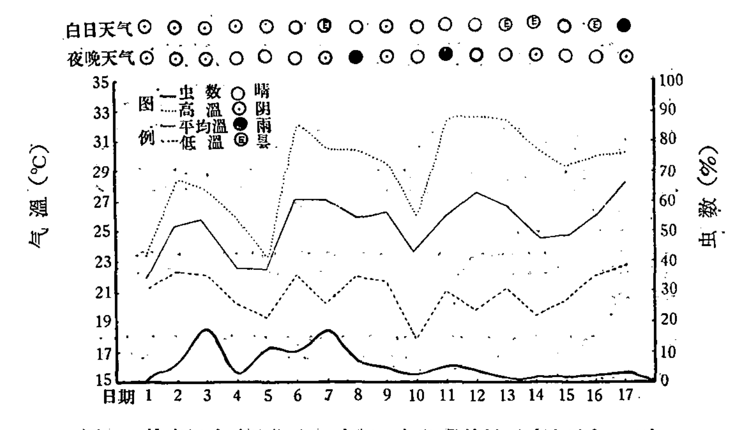


图 3 榆毒蛾夜晚飞翔和日夜间天气状况的关系(1956 年 6 月)

的数量少；晴天飞翔的数量多，昙天飞翔的数量少；无风和风力1—2级飞翔的数量多，风力2—3级飞翔的数量少，风力大至4—5级，即停止飞翔。夜晚诱蛾灯诱获的数量，不仅决定于夜晚的天气状况，还决定于白天的天气条件(图3)，白天晴朗气温高，则诱获的数量多；反之，则少。至于雌雄飞翔力，在阴天或降雨，以及相对湿度大时，雄虫尚能飞翔，雌虫很少飞翔；相对湿度小，雌虫飞翔较多，雄虫飞翔较少。

三、数量变动与气象因素的关系

榆毒蛾每代蛾量变动非常明显，从图4中可以看出：1955年第一代蛾量较越冬代增长11.8倍，1956年第一代蛾量却较越冬代有所下降。若比较1955、1956年7月中旬至8月上旬的降雨分布(图5)，可以看出蛾量增长的1955年，幼虫孵化期至4龄前，降雨量较少；与1955年相反，1956年却经常出现大雨和暴雨。再比较同期的降雨量，1955年125.5毫米，1956年529.0毫米。

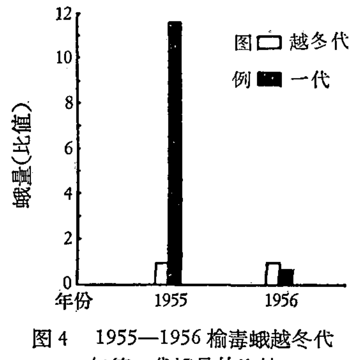


图4　1955—1956 榆毒蛾越冬代与第一代蛾量的比较

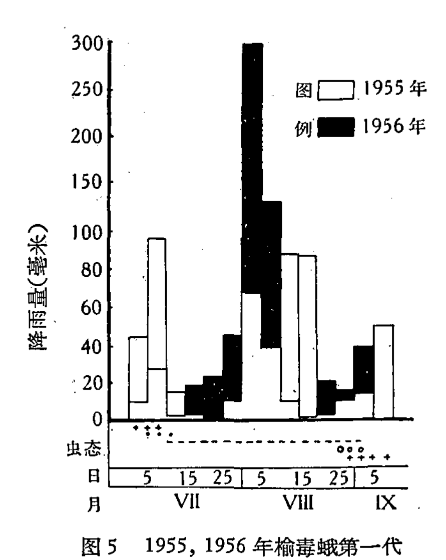


图5　1955，1956年榆毒蛾第一代发生期与降雨量的分布

北京地区，7月中旬至8月上旬，常年平均降雨量为214.5毫米。显而易见，第一代发生期，少雨的年份，榆毒蛾发生数量即有所上升；多雨的年份，则趋于下降。

BEHAVIOUR AND POPULATION FLUCTUATION OF *STILPNOTIA OCHROPODA* EVERSMANN IN RELATION TO METEOROLOGICAL FACTORS

Liang Hsing-shan
(*Institute of Zoology, Academia Sinica*)

The study was carried out in Peking from 1954—1956. The moth studied has two generations a year in this region. The adults of the 1st generation generally appear in September. In the middle of October, the 2nd instar larvae of the second generation begin to overwinter in the layers of fallen-leaves, holes of the trunk or under the barks of *Ulmus pumila.*

The adults fly mainly in fine weather at noon, and cease to fly when the speed of wind is over 3 meters per second. The percentage of sex-ratio observed in the year 1956 is 68:32 (female:male) (1st generation) and 56.5:43.5 (2nd generation). Each female lays from 26 to 215 eggs, with 79.1 in average. and Among the eggs the percentage of hatch in either generation is 90% under natural conditions.

The limiting factors for fluctuation of population were also analyzed, the result showed the quantitative change of the population closely related to the amount and temporal distribution of rain-fall from the last decade of July to first of August.